

ST20 三相数字控制板使用说明书

ST20 三相数字可控硅控制板采用 32 位工业级高性能微处理器，高度数字化精工品质设计，支持网络远程控制及现场控制方式，Fuzzy-PID 参数开放性调节，集开环调压、恒电压、恒电流和恒功率四种调节方式于一体；故障报警、界面参数采用 LED 数码管显示，设定参数自动储存，所有参数均为数字量，无温度漂移变化，具有强抗干扰能力，采用独特防干扰措施，恶劣干扰环境正常运行，通用性强，适用范围宽；具备过热保护功能，设有软启动、软关闭、过压保护、过流保护、短路保护、断相保护、输出限定功能，广泛应用于晶闸管电源、电加热温控、电力调整器等设备。

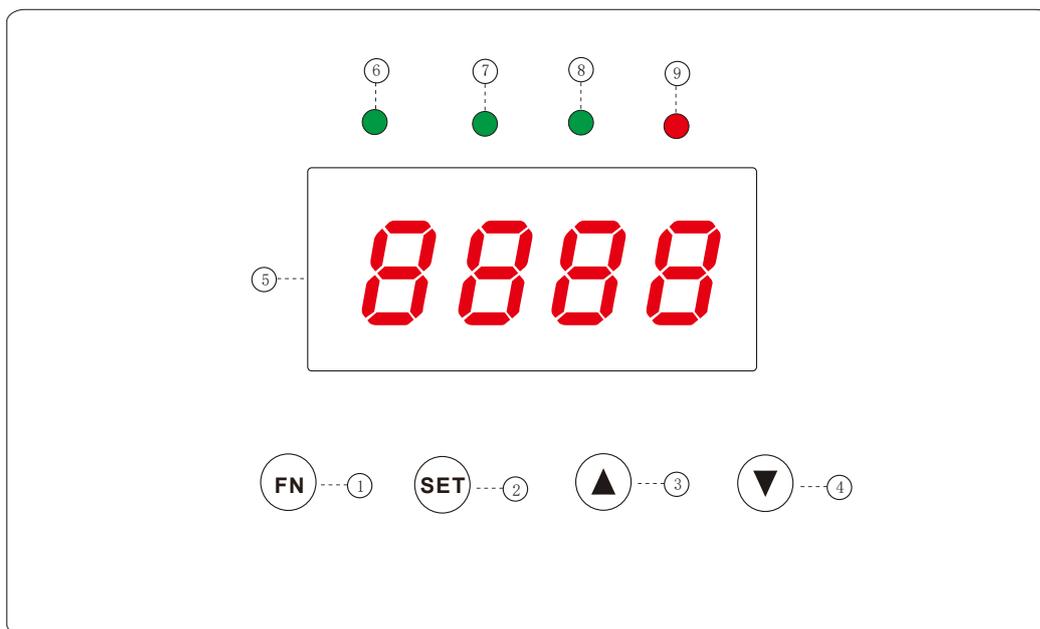
一、技术规格：

- 1.1、工作电源：220VAC $\pm 15\%$ 50/60HZ（可根据客户要求订制 380VAC/440VAC）
- 1.2、主回路工作电压：220/380Vac $\pm 15\%$ 50/60HZ
- 1.3、电压电流调节范围：0~100%
- 1.4、触发电流： $\geq 500\text{mA}$ 触发容量： $\leq 600\text{A}$ 可控硅模组
- 1.5、调压稳定度： $\pm 1\text{VAC}$ 或者 1%
- 1.6、介电强度：3500 V_{RMS}
- 1.7、适用负载：阻性、感性、容性及变压器一次侧等各种负载
- 1.8、空载功耗： $< 10\text{W}$
- 1.9、外形尺寸：180 X 125 X 38MM（长 X 宽 X 高）
- 1.10、工作环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度： $\leq 90\%$

二、性能特点：

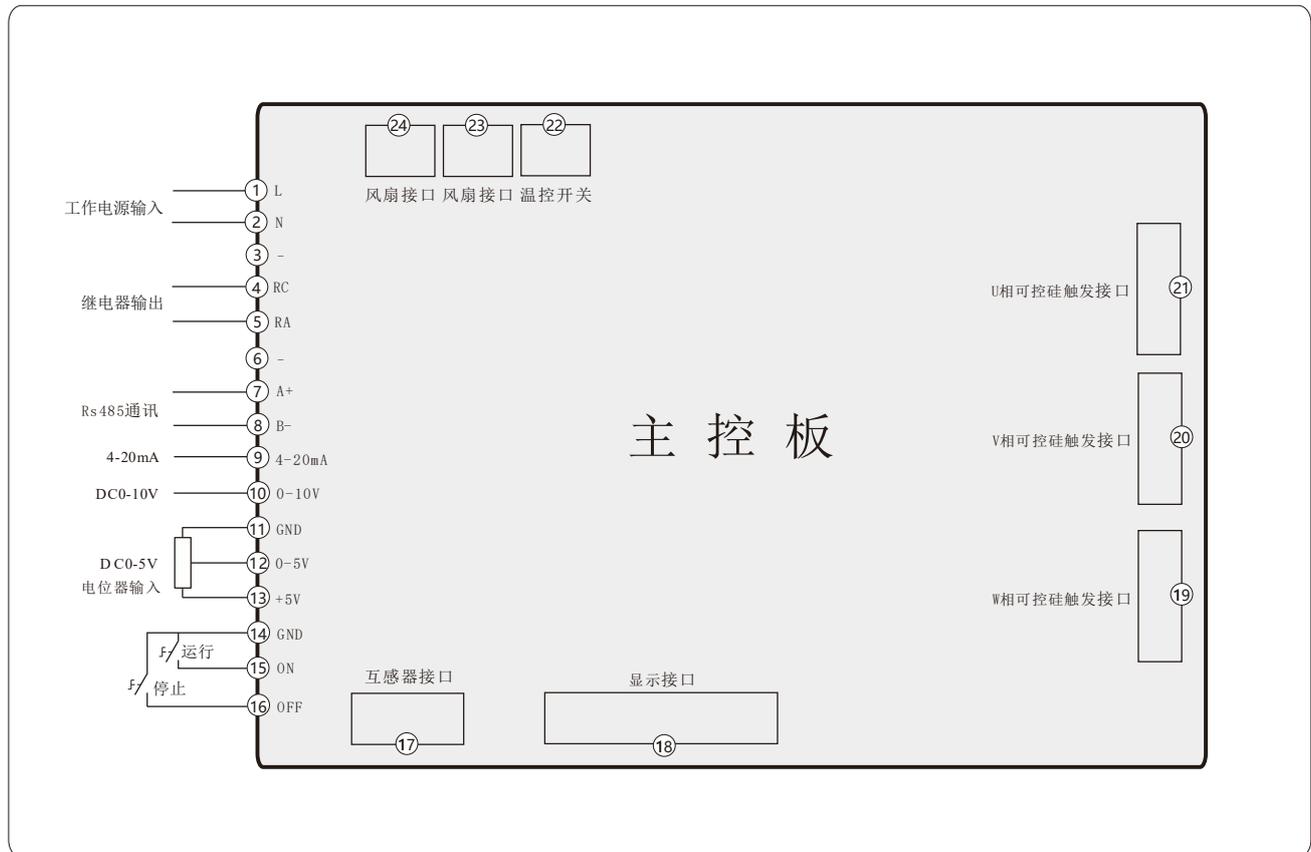
- 2.1、采用 32 位工业级高速微处理器，LED 数码管菜单操作，全自动 SMD 工艺制造，性能稳定可靠；
- 2.2、具备数字恒压恒流恒功率，完善的故障检测及报警功能，实时检测负载状态、负载电流、反馈信号丢失等参数；
- 2.3、过热保护：本控制器工作温度超过 75°C 时将停机输出，以保护本机；
- 2.4、软启动：在启动时，输出电压会从零开始逐渐增大到预设电压，以消除对电网及负载的冲击；
- 2.5、缓关闭：在关闭时，输出电压会从预设电压开始逐渐减小到零，以消除对电网及负载的冲击；
- 2.6、支持 0-5Vdc、0-10Vdc、0-10mA、4-20mA 等自动输入信号，与各种仪表、PLC 直接接口，可用电位器手动控制；
- 2.7、输出电压上下限设定：可以设置最大或最小输出电压限定值，帮助生产厂家防止用户误操作损害设备；
- 2.8、具有自动识别相序功能，对控制板供电电源无相序要求，免调试，接线方便；
- 2.9、智能 PID 控制方案，参数开放性，可以灵活设定成任何物理量，适应不同性质负载，动态特性好；
- 2.10、RS485 通讯，全隔离设计，MODBUS 现场总线通讯协议，通过 PLC 或其它设备进行远程控制；
- 2.11、输出驱动及电压电流反馈采用电气隔离设计，性能更加安全可靠，具有更好的电磁抗干扰保护效果。

三、LED 面板操作说明:



序号	面板名称	功能说明
①	FN 键	功能键
②	SET 键	设置键
③	▲键	参数修改时, 增加参数值
④	▼键	参数修改时, 减少参数值
⑤	LED 显示窗	该显示窗显示内容为 XXX 时, 显示值为当前输入信号的百分比值; 当出错时则显示各种报警状态
⑥	CV 状态指示灯 (绿色)	恒压调节状态, 当⑥与⑦两个指示灯同时不亮时, 则表示控制板处于开环调压状态
⑦	CC 状态指示灯 (绿色)	恒流调节状态
⑧	FT 状态指示灯 (红色)	故障报警指示灯
⑨	LK 锁定指示灯 (红色)	当设置参数处于锁定状态时, 此指示灯会常亮提示, 此状态下不能进行参数的修改

四、控制板端口定义：



端口	符号	功能说明
1	L	控制板供电电源输入，AC220V 0.2A
2	N	
3	--	保留端口
4	RA	报警继电器输出，常开触点，负载能力 AC250V5A，故障时闭合
5	RC	
6	--	保留端口
7	A+	RS485 通讯端口
8	B-	
9	4-20	模拟量输入端口：4-20mA 或 0-20mA 信号，与 GND 构成回路
10	0-10	模拟量输入端口：0-10V 信号，与 GND 构成回路
11	GND	信号公共地，模拟量信号负极
12	0-5	模拟量输入端口：0-5V 信号，与 GND 构成回路；或电位器中间端
13	+5V	基准电源+5V，电位器时会连接
14	GND	开关公共地，控制端负极
15	ON	起动控制，与 GND 构成回路，无源触点输入
16	OFF	停止控制，与 GND 构成回路，无源触点输入

端口	符号	功能说明
17	3xCT	次级 100mA 电流互感器信号输入，三相采集
18	DISP	LED 显示窗口或外接显示接口
19	K、G	W 相可控硅控制触发端
20	K、G	V 相可控硅控制触发端
21	K、G	U 相可控硅控制触发端
22	TEMP	温控开关，作过热保护输入
23	FAN-AC	风扇控制端口 1，使用 AC220V 供电电源风扇
24	FAN-AC	风扇控制端口 2，使用 AC220V 供电电源风扇

五、功能设置操作：

5.1、键盘锁定方式：通过同时长按▲与▼键三秒，进行解锁/开锁，锁定时ⓄLK 指示灯长亮；每次上电后默认为锁定状态，进入菜单设置前需先解锁。

5.2、在停止工作状态下，按 SET 键三秒以上，控制板进入参数设定状态，功能参数值显示闪烁，短按 SET 键切换下一个设置功能，按▲或者▼键可以修改参数值，设定完成后再长按 SET 键三秒或十秒内无操作，控制板自动保存当前值，回到刚才显示的数据，并自动执行该动作，下次开机时根据存储的数据自动工作。

恢复出厂默认参数：在参数设定状态下，长按▲或者▼键后会执行恢复出厂值，然后自动关机重启。

5.3、控制板上按键调节输出电压设定，设置 $\zeta_0 = 0$ ，此时由按键调节输出电压的生效，按▲或者▼键进行调整，开始设定输出电压值，每按一次，数值增减 1 到设定值时，长按键则会连续快速进行调整，控制器自动记忆当前显示的值，自动按设定值调节电压输出。

5.4、允许外接电位器（请使用阻值 10K 2W 线性电位器）来控制调压，设置 $\zeta_0 = 1$ ，此时电位器对控制器的控制生效，面板上按▲或▼键调节电压将失效。

5.5、待机状态时显示说明，循环显示切换：

待机时显示输入信号百分比值

按 FN 切换 ζ .XX -- U .XX -- I .XX -- P .XX 20 秒后自动退出到待机状态，显示输入信号值

对应显示 输出百分比 当前输出电压 当前输出电流 当前输出功率

5.6、主菜单显示代码及说明：（按 SET 键三秒进入，可读写）

通讯地址	显示代码	功能参数	数据范围	默认值	单位	备注
0X1001	8. XX	工作控制模式	0~3	0	--	0 为 CV 恒压模式；1 为 CC 恒流模式；2 为 CP 恒功率模式；3 为 OL 开环调压模式。
0X 1002	6. XX	给定信号类型	0~2	1	--	0 为控制板上的面板按键操作；1 为外接输入信号，例如 0-5Vdc、0-10Vdc、0-10mA、4-20mA、电位器等，2 为 RS485 通讯控制。
0X 1003	7. XX	限压值设定	10~380	--	Vac	380 时再往上调显示--，--时表示取消限压保护。
0X 1004	4. XX	过压值设定	10~380	--	Vac	0 时显示--，--时表示取消过压保护。
0X 1005	5. XX	限流值设定	10~200	--	A	200 时再往上调显示--，--时表示取消限流保护。
0X 1006	6. XX	过流值设定	10~200	--	A	0 时显示--，--时表示取消过流保护，一般为负载额定电流的 1.2 倍。
0X 1007	5. XX	软启动时间	0~20.0	10.0	秒	输出电压从 0%上升到 100%所需的时间
0X 1008	8. XX	软启动时间	0~20.0	10.0	秒	输出电压从 100%下降到 0%所需的时间
0X 1009	1. XX	启停控制方式	0~1	0	--	0 为启动停止由两键控制(双键)，ON 为启动键，OFF 为停止键；1 为单开关控制(单键)，ON 连接时启动运行，断开时停止输出。
0X 100A	4. XX	过压保护延时时间	0~20.0	1.0	秒	1 步进，当过压信号连续多少时间后才作过压保护动作，0 表示有过压信号立即动作。
0X 100B	5. XX	过流保护延时时间	0~20.0	1.0	秒	1 步进，当过流信号连续多少时间后才作过流保护动作，0 表示有过流信号立即动作。
0X 100C	1. XX	输入信号切换	0~1	0	--	0 为电位器、0-5V、0-10V、0-20mA 输入信号，1 为 4-20mA 输入信号，只在 0 X=1 外部输入信号时使用。
0X 100D	2. XX	输出上限值设定	0~180	0	角度	对应移相角度 0-176°。
0X 100E	3. XX	输出下限值设定	0~180	120	角度	对应移相角度 0-176°。
--	12 XX	功能保留	0~99	0	--	功能保留。

5.7、PID 调节显示代码及说明：（按 FN 键三秒进入，可读写）

通讯地址	显示代码	功能参数	范围	默认值	备注
0X 100F	PID X:	PID 模式设定	1~4	2	注意： 按 FN 键三秒以上，控制板进入 PID 参数设定状态，操作方式同主菜单方式。PID 模式 1 为快速 PID 调节（适用于阻性负载恒压恒流），2 为中速 PID 调节，3 为慢速 PID 调节（适用于感性容性负载恒压恒流），4 为人工整定 PID 调节，用户可以调整 P 参数、I 参数。
0X 1010	P XX:	P 值设定	1~128	--	
0X 1011	I XX	I 值设定	1~128	--	
0X 1012	D XX	D 值设定	不可调节	10	

5.8、通讯设定显示代码及说明：（按 FN+SET 键三秒进入，可读写）

通讯地址	显示代码	功能参数	数据范围	默认值	单位	备注
0X1013	R XX	通讯地址	1~247	1	--	
0X 1014	b XX	波特率	0~7	2	--	0 (2400)、1 (4800)、2 (9600)、3 (14400)、4 (19200)、5 (38400)、6 (57600)、7 (115200)
0X 1015	ε XX	校验位	0~3	0	--	0 无校验（2 位停止位）、1 奇校验、2 偶校验、3 无校验（1 位停止位）
0X 1016	δ XX	通讯检测	0~1	0	--	0 关闭、1 开启。

5.9、不常用设定显示代码及说明：（在主菜单项时 $UL=5$ 时进入设定，可读写）

通讯地址	显示代码	功能参数	数据范围	默认值	单位	备注
0X1017	R XX	电压量程设定	1~440	380	Vac	限压过流值的设定小于电压量程值
0X 1018	b XX	电流量程设定	1~999	200	A	限流过流值的设定小于电流量程值
0X 1019	ε XX	缺相保护	0~1	1	--	0 关闭、1 开启。
0X 101A	δ XX	功能保留	--	--	--	

5.10、控制运行说明：（可读写）

通讯地址	显示代码	功能参数	数据范围	默认值	单位	备注
0X 101B	--	启停控制	0~1	--	--	0 停机、1 运行
0X 101C	--	给定信号值	0~1000	--	--	通讯给定，百分比值 100.0
0X 101D	--	复位命令	0	--	--	发送 0 命令控制器复位
0X 101E	--	恢复出厂值	0	--	--	发送 0 命令恢复出厂值

5.11、数据采集显示代码及说明：（只读）

通讯地址	显示代码	功能参数	数据范围	默认值	单位	备注
0X101F		输出百分比	--	--	%	
0X 1020		当前输出电压值	--	--	Vac	
0X 1021		当前输出电流值	--	--	A	
0X 1022		当前输出功率值	--	--	KW	
0X 1023		A 相输出电流	--	--	A	
0X 1024		B 相输出电流	--	--	A	
0X 1025		C 相输出电流	--	--	A	
0X 1026		故障状态字	--	--	--	

5.12、安全保护显示说明（保护提示时控制板显示 Errx，相应继电器动作并切断输出）：

Err1	主回路电源进线缺相，检查进线端是否正常	Err6	过热保护，检测散热器的温度，或者通风不好
Err2	过流保护提示，检查负载是否过大或短路	Err7	可控硅异常，检查可控硅是否损坏或击穿
Err3	欠流保护提示 检查负载是否过轻	Err8	相序错误提示，重新调整三相电进线
Err4	过压保护提示，检查电流调节值是否过大	Err9	主回路电源频率异常，检查供电电网质量
Err5	欠压保护提示，检查电流调节值是否过低	Err0	系统内部故障，更换控制板
无显示	控制板没有通电或者没有连接显示板	输出失控	检查 PID 参数设定是否正确，可控硅是否击穿。

六、主回路及控制回路接线示意图：

下面接线图为三相全控控制板与其它部件组合成整机时主回路、控制板触发端子与晶闸管接线示意图。控制板触发端子与晶闸管在接线的过程中应当注意按照图中所示的阴极（K）与门极（G）之间的位置一一对应，不能出现错接、反接，否则会发生短路烧毁器件或者损坏控制板；主电路必须加上必要的保护元件，如用快熔做过电流保护，压敏电阻做过电压保护，可控硅两端并接阻容吸收回路等。

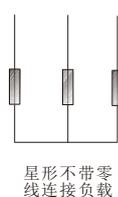
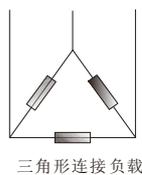
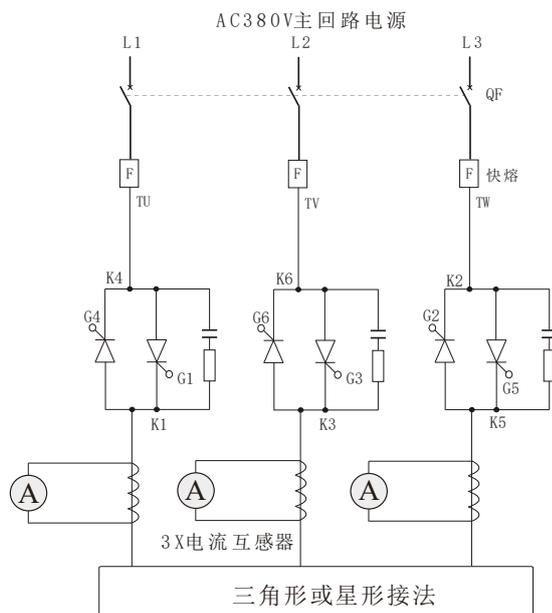
说明：1、变压器、断路器、接触器、快熔、晶闸管等需用户自行选购。

2、霍尔电压传感器、霍尔电流传感器、互感器、分流器需用户自行选购。

3、晶闸管RC阻容吸收组件为可选附件。

三相交流恒流恒压控制接线图：

a、单向可控硅反并联接线图：



b、双向可控硅控制接线图：

此种接法需注意K端位置 如接错会烧可控硅

